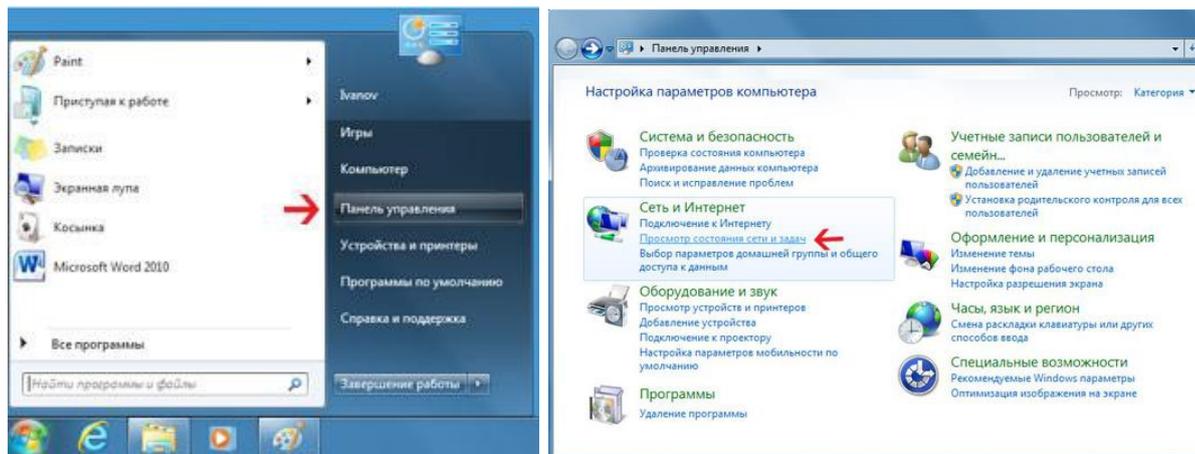


Подготовка модуля к работе

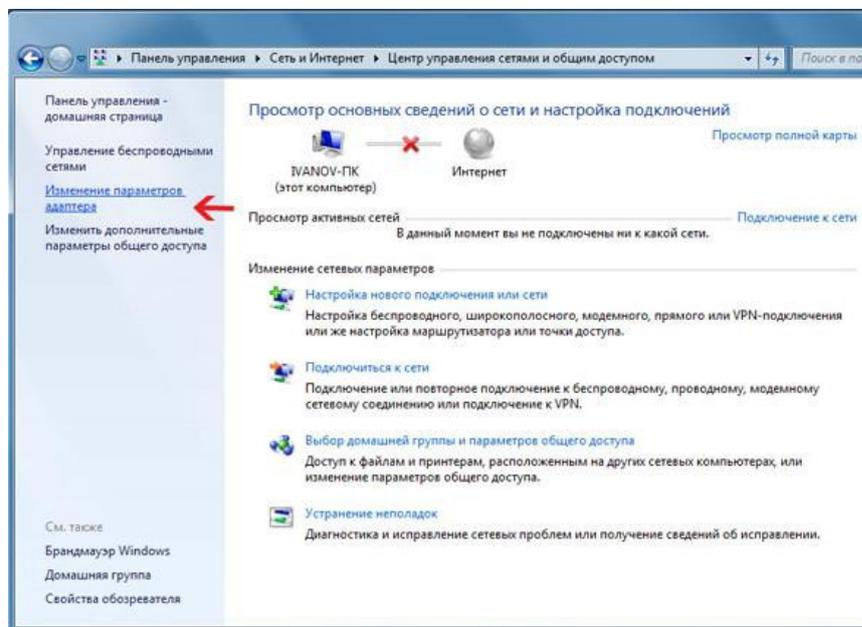
Для того чтобы начать работу с модулем с помощью прямого соединения модуль – компьютер по сети, необходимо произвести ряд подготовительных операций, а именно произвести настройку сетевого соединения.

Настройка сетевого соединения для Windows 7

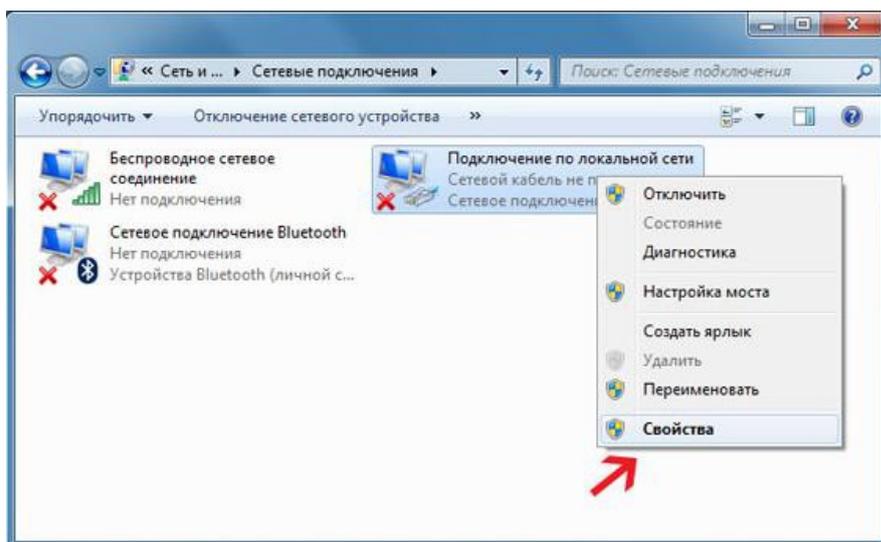
Для начала процесса подключения зайдите в раздел *Пуск* → *Панель управления* (см. рисунок ниже). В разделе *Сеть и Интернет* нажмите ссылку *Просмотр состояния сети и задач*:



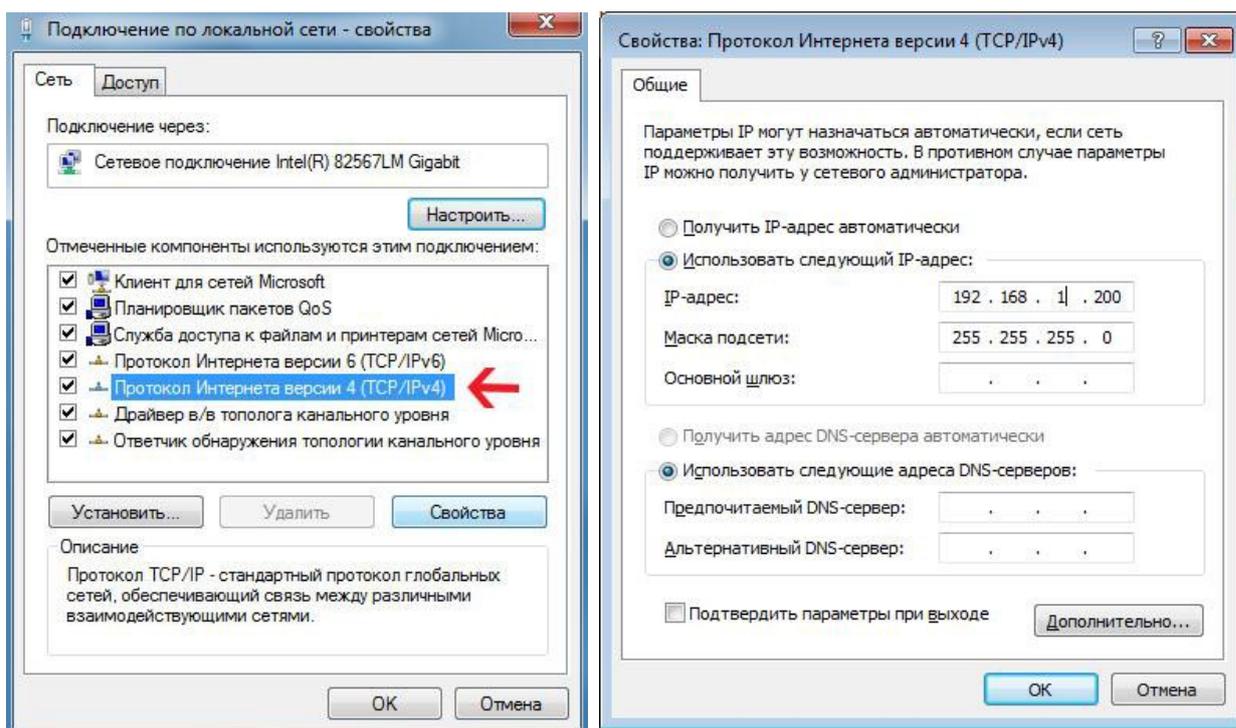
В открывшемся окне на панели слева нажмите ссылку *Изменение параметров адаптеров*:



Нажмите правой кнопкой мыши на иконке сетевого соединения, ассоциированного с той сетевой картой компьютера, к которой вы планируете подключать модуль. Откройте раздел “Свойства”.



В появившемся списке выберите раздел “*Протокол Интернета версии 4 (TCP/IPv4)*” и нажмите кнопку “Свойства”. Необходимо настроить сеть так чтобы IP адрес компьютера был в одной подсети с модулем. Установите флажки и значения IP адресов (пример) так как показано на рисунке ниже:

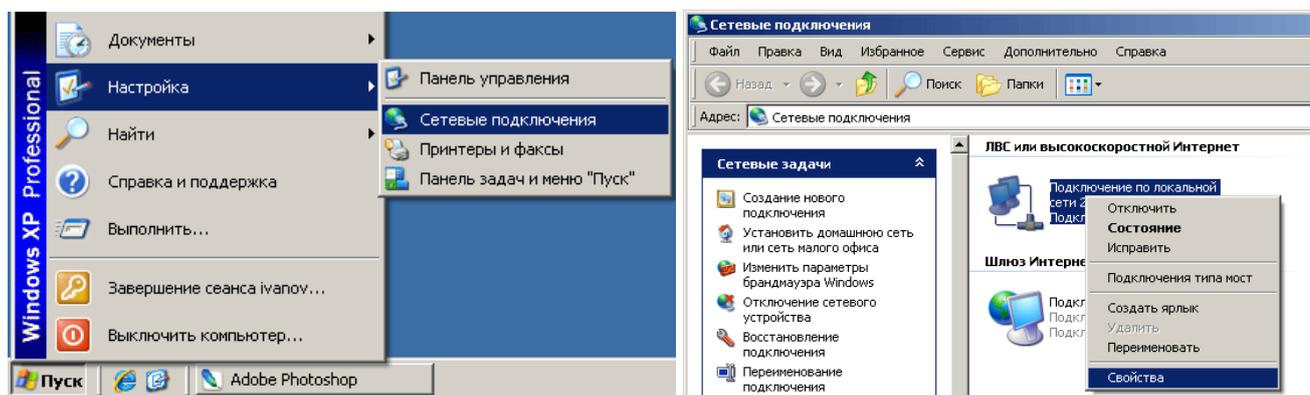


В данном случае IP адрес компьютера установлен как 192.168.1.200 – можно установить любой другой адрес, главное, чтобы он был в одной подсети с модулем и не совпадал с адресом какого-либо другого устройства, уже подключенного к этой сети.

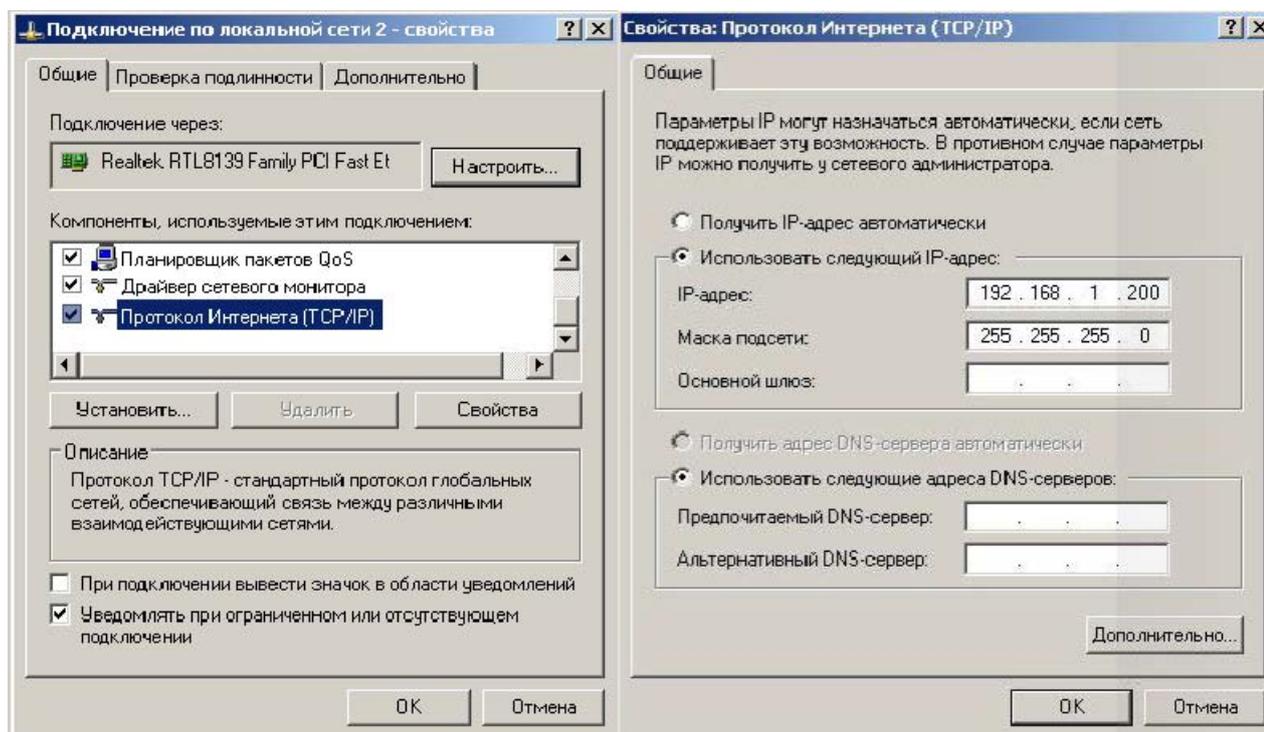
Нажмите кнопку “ОК”. На этом подготовительные настройки можно считать законченными.

Настройка сетевого соединения для Windows XP

Для начала процесса подключения зайдите в раздел *Пуск* → *Настройка* → *Сетевые подключения* (см. рисунок ниже). Нажмите правой кнопкой мыши на иконке сетевого соединения, ассоциированного с той сетевой картой компьютера, к которой вы планируете подключать модуль. Откройте раздел “Свойства”.



В появившемся списке выберите раздел “Протокол Интернета (TCP/IP)” и нажмите кнопку “Свойства”. Установите флажки и значения IP адресов так как показано на рисунке ниже:



В данном случае IP адрес компьютера установлен как 192.168.1.200 – можно установить любой другой адрес, главное, чтобы он был в одной подсети с модулем и не совпадал с адресом какого-либо другого устройства, уже подключенного к сети.

Нажмите кнопку “ОК”. На этом подготовительные настройки можно считать законченными.

Подключение модуля к сети

Далее необходимо соединить модуль и компьютер с помощью сетевого кабеля (витая пара). В случае прямого соединения модуль – компьютер следует использовать cross-кабель. В случае подключения через switch – можно использовать как cross, так и прямой кабель. Можно подключать несколько модулей *Laurent-T* к одной сети.



Для обеспечения такого режима необходимо для каждого модуля установить различные IP и MAC адреса (см. описание команд управления \$KE,IP,SET и \$KE,MAC,SET). По умолчанию все модули имеют одинаковый IP и MAC адреса.



Рис. Схема подключения нескольких модулей к одной сети с использованием switch

Богатыми возможностями обладает вариант подключения с использованием Wi-Fi роутера.



Рис. Схема беспроводного подключения компьютер – модуль с использованием WiFi роутера

Следующим шагом необходимо подать питающее напряжение на модуль. Питание можно подать как на винтовые клеммы, так и через встроенный разъем для штекерного источника питания. В случае использования клемм следует подключить “+” источника питания к клемме **Vin** а “-” к любой из клемм **GND** (земля). Рекомендуемое напряжение питания: от 5.5 В до 28 В постоянного тока.

Питание от источника питания со штекерной вилкой

Питание через клеммы Vin (+) и GND (-)



Распиновка вилки источника питания



Превышение указанной величины питающего напряжения может привести к чрезмерному перегреву компонентов модуля вплоть до его полного выхода из строя.

После подачи питания на несколько секунд в панели задач может появиться иконка установки сетевого адреса. В случае успешного запуска модуля, на верхней поверхности платы должен замигать информационный светодиод STATUS LED зеленого цвета (частота мигания 2 Гц), сигнализируя тем самым об успешном запуске и работе программы модуля.



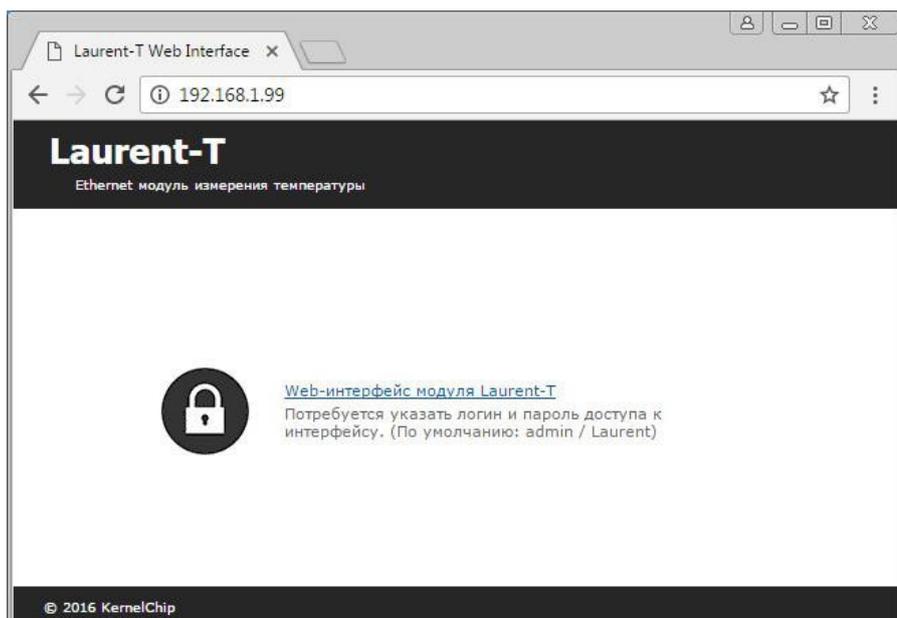
STATUS LED - индикатор работы модуля

В работоспособности модуля и успешности установки сетевого соединения можно убедиться с помощью встроенной Web-страницы управления модулем или подключившись к командному интерфейсу через TCP порт 2424.

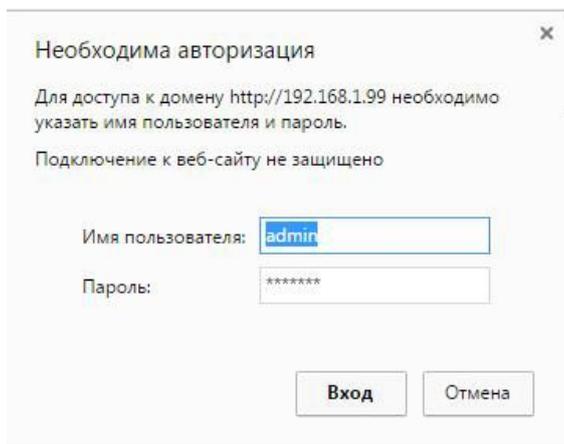
Web интерфейс управления

Общее описание

Для доступа к web-интерфейсу, откройте любой браузер. Введите в адресной строке адрес <http://192.168.1.99> (по умолчанию). Перед вами появится страница, как на рисунке ниже. Нажмите ссылку для входа.



Доступ к интерфейсу защищен паролем. По умолчанию логин: *admin*, пароль: *Laurent* (при желании, вы можете изменить пароль с помощью web-страницы управления или KE команды *\$KE,PSW,NEW*). Введите логин/пароль и нажмите кнопку ОК.



Визуально система управления выглядит, так как на рисунке ниже.

The screenshot shows the Laurent-T Web Interface in a browser window. The address bar displays '192.168.1.99/protect'. The page header includes the logo 'Laurent-T' and the text 'Ethernet модуль измерения температуры'. A 'Настройки' (Settings) icon is visible in the top right.

The main content area features a table with the following data:

Id	Имя	Адрес	Температура
1	Sklad	766057080000	27.1
2	Kuhnya	768557080000	26.1
3	Room23	2DF757080000	29.3
4		00CA9D080000	26.5
5		98B29C080000	26.9
6		04219E080000	26.5
7		C480A0080000	27.1
8		24CC9D080000	26.6
9		12F69D080000	28.9
10		86E09D080000	27.7
11		4EA09F080000	26.8
12		AE989C080000	26.6
13		39CA9D080000	26.6
14		05C09D080000	26.8
15		55B29F080000	26.6
16		35BD9C080000	26.7
17		D7E69E080000	27.2
18			
19			
20			

Below the table, there are several interactive elements:

- [Поиск датчиков](#) (поиск всех текущих датчиков DS18B20 на шине)
- [Таблица имен датчиков](#) (таблица связей имя-адрес в EEPROM модуля)
- [JSON](#) (Сводная информация по показаниям датчиков в формате JSON)
- [Ресет шины 1-Wire](#) (Сброс питания шины 1-Wire через реле)

System information on the right side of the interface includes:

- Версия программного обеспечения: LT13
- Системное время: 88 с

The footer of the interface contains the copyright notice: © 2016 KemeIChip

Рис. Web-интерфейс управления, главная панель. К шине подключены датчики.

Информация на странице обновляется в режиме реального времени. Система управления позволяет визуально наблюдать следующие параметры:

- Показания обнаруженных датчиков температуры в градусах Цельсия
- Оригинальные адреса каждого из обнаруженных датчиков
- Имя датчика, присвоенное пользователем по его адресу
- Версия программного обеспечения модуля (*версия прошивки*)
- Текущее системное время модуля

После подачи питания модуль автоматически пытается определить подключенные датчики к шине. Если на момент подачи питания датчики не были подключены или если произошли изменения в сети датчиков, следует нажать на ссылку “Поиск датчиков”:



Модуль произведет сканирование шины на предмет поиска всех подключенных датчиков температуры.

Laurent-T позволяет присвоить и сохранить в своей энергонезависимой памяти символическое текстовое имя для датчика температуры по привязке к его уникальному адресу. Для присвоения или изменения имени следует нажать на ссылку с адресом конкретного датчика:

The screenshot shows the Laurent-T web interface. At the top, there is a header with the logo 'Laurent-T' and the text 'Ethernet модуль измерения температуры'. A navigation menu includes 'Настройки'. Below the header is a table with columns 'Id', 'Имя', 'Адрес', and 'Температура'. The table lists 12 sensors. A modal dialog is open over the table, titled 'Присвоить имя датчику:'. It contains two input fields: 'Адрес:' with the value '05C09D080000' and 'Имя:' with the value 'Balkon'. Below the 'Имя:' field is a note: 'Не более 7 символов. Допустимые символы: 0-9, a-z, A-Z. Пример: Temp15'. At the bottom of the dialog are two buttons: 'Сохранить' and 'Отмена'.

Id	Имя	Адрес	Температура
1	Garaj1		
2	Holodil		
3	Kuhnya		
4	Okno1		
5	Okno2		
6	Okno3		
7	Hall		
8	Door2		
9	Vannaya		
10	Ulica		
11		05C09D080000	27.0
12	RoomA	55B29F080000	26.7

Посмотреть текущую таблицу сохраненных имен можно через Web интерфейс, нажав на ссылку:

[Таблица имен датчиков](#) (таблица связей имя-адрес в EEPROM модуля)

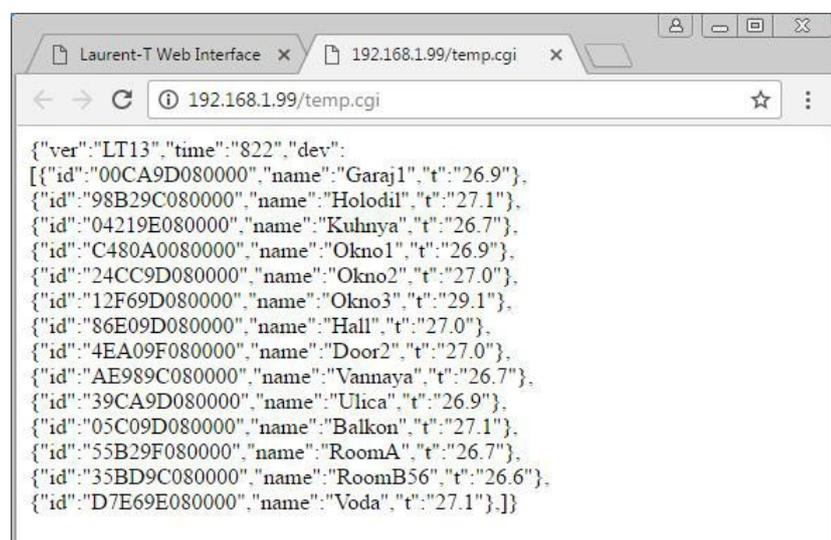
Id	Имя	Адрес	Action
1	Garaj1	00CA9D080000	ОЧИСТИТЬ
2	Holodil	98B29C080000	ОЧИСТИТЬ
3	Kuhnya	04219E080000	ОЧИСТИТЬ
4	Okno1	C480A0080000	ОЧИСТИТЬ
5	Okno2	24CC9D080000	ОЧИСТИТЬ
6	Okno3	12F69D080000	ОЧИСТИТЬ
7	Hall	86E09D080000	ОЧИСТИТЬ
8	Door2	4EA09F080000	ОЧИСТИТЬ
9	Vannaya	AE989C080000	ОЧИСТИТЬ
10	Ulica	39CA9D080000	ОЧИСТИТЬ
11	RoomA	55B29F080000	ОЧИСТИТЬ
12	RoomB56	35BD9C080000	ОЧИСТИТЬ
13	Voda	D7E69E080000	ОЧИСТИТЬ
14	Balkon	05C09D080000	ОЧИСТИТЬ
15			
16			
17			
18			
19			
20			

 [Удалить все](#) (удалить все записи 'адрес-имя' из EEPROM)

Одним из способов получения показаний датчиков температуры является запрос через HTTP и ответ модуля в формате JSON. Для этого следует обратиться по адресу:

<http://192.168.1.99/temp.cgi>

Если вы изменили IP адрес модуля, то следует использовать ваш текущий IP. Адрес 192.168.1.99 – значение по умолчанию. Пример результата обращения и вывод данных в формате JSON показан на иллюстрации ниже.



```

{"ver":"LT13","time":"822","dev":
[{"id":"00CA9D080000","name":"Garaj1","t":"26.9"},
{"id":"98B29C080000","name":"Holodil","t":"27.1"},
{"id":"04219E080000","name":"Kuhnya","t":"26.7"},
{"id":"C480A0080000","name":"Okno1","t":"26.9"},
{"id":"24CC9D080000","name":"Okno2","t":"27.0"},
{"id":"12F69D080000","name":"Okno3","t":"29.1"},
{"id":"86E09D080000","name":"Hall","t":"27.0"},
{"id":"4EA09F080000","name":"Door2","t":"27.0"},
{"id":"AE989C080000","name":"Vannaya","t":"26.7"},
{"id":"39CA9D080000","name":"Ulica","t":"26.9"},
{"id":"05C09D080000","name":"Balkon","t":"27.1"},
{"id":"55B29F080000","name":"RoomA","t":"26.7"},
{"id":"35BD9C080000","name":"RoomB56","t":"26.6"},
{"id":"D7E69E080000","name":"Voda","t":"27.1"}]}

```

Формат данных представлен ниже:

```
{“ver”:"FW_version",“time”:"Current_Time”,“dev”:[
{“id”:"Sensor_ID”,“name”:"Sensor_name”,“t”:"Temp_Value”},.....]}
```

Где:

<i>FW_version</i>	-	Версия внутреннего программного обеспечения модуля
<i>Current_Time</i>	-	Текущее системное время в секундах с момента подачи питания по модулю 32766
<i>Sensor_ID</i>	-	Уникальный идентификационный номер датчика температуры класса DS18B20
<i>Sensor_name</i>	-	Символическое текстовое имя датчика, назначенное пользователем
<i>Temp_Value</i>	-	Показания температуры в градусах Цельсия

В случае сбоя соединения с модулем, выводится соответствующее информационное сообщение, блокирующее доступ к элементам управления интерфейса до тех пор, пока соединение не будет восстановлено.

Модуль Laurent-T позволяет организовывать одно соединение с Web-интерфейсом с один момент времени, т.е. к Web-интерфейсу может быть подключен только один клиент.

В системе Web-интерфейса предусмотрена возможность управления различными настройками модуля, включая пароль доступа, сетевые настройки (IP и MAC адреса).

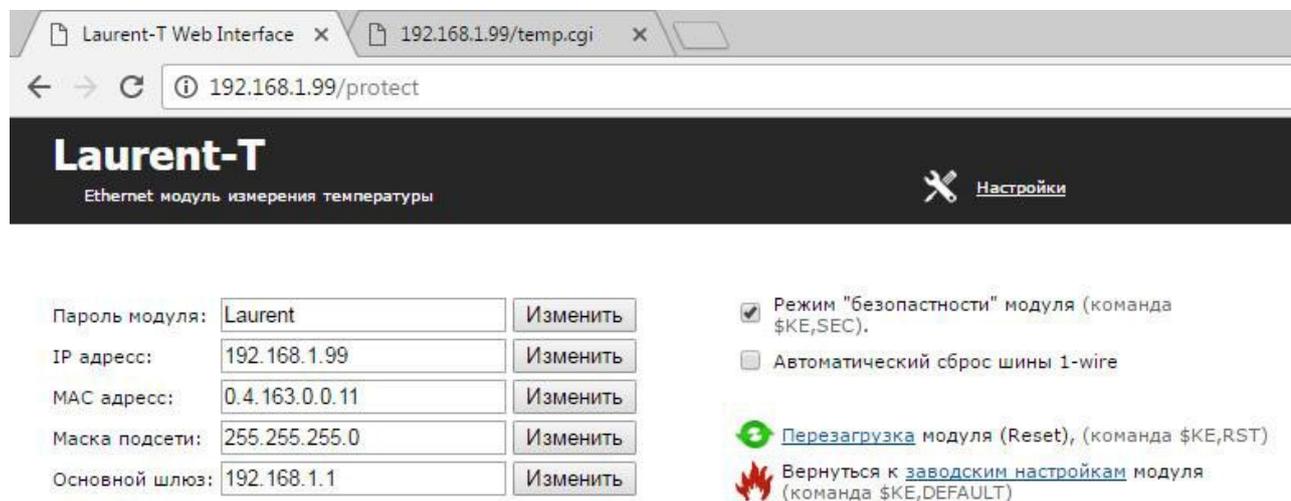
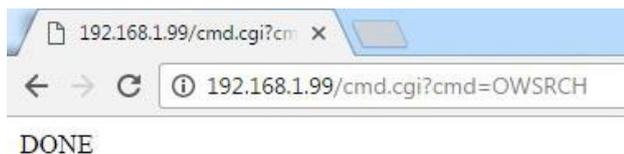


Рис. Панель настроек Web-интерфейса модуля Laurent-T

Управление прямыми HTTP запросами

Модуль поддерживает возможность управления прямыми HTTP запросами в виде гипертекстовых ссылок. Управление производится обращением к определенной HTTP странице с различными параметрами, определяющими действие, которое нужно выполнить. Например, если выполнить запрос как показано ниже, то будет произведен программный сброс модуля:

<http://192.168.1.99/cmd.cgi?cmd=OWSRCH>



Командный интерфейс HTTP запросов поддерживает следующие команды:

- Программный сброс модуля
- Поиск датчиков на шине
- Аппаратный сброс (реле) шины 1-Wire



Управление с помощью HTTP запросов поддерживается только в случае выключенной системы безопасности модуля. Можно использовать команду \$KE,SEC либо убрать галочку "безопасность" в Web-интерфейсе.



- Режим "безопасности" модуля (команда \$KE,SEC).
- Автоматический сброс шины 1-wire
-  [Перезагрузка](#) модуля (Reset), (команда \$KE,RST)
-  Вернуться к [заводским настройкам](#) модуля (команда \$KE,DEFAULT)

В ответ на HTTP запрос модуль выдает сообщение о статусе выполнения запрошенной команды:

- DENIED* – Управление прямыми HTTP запросами заблокировано, поскольку режим безопасности модуля включен. Следует выключить безопасность для возможности работы с прямыми запросами (команда \$KE,SEC или через Web-интерфейс)
- BAD* – Некорректный синтаксис команды
- DONE* – Команда успешно выполнена

Ниже дано описание синтаксиса команд управления прямым HTTP запросом к модулю:

Команда RST

Команда позволяет программно сбросить модуль (эквивалента Ke-команде \$KE,RST).

http://адрес_модуля/cmd.cgi?cmd=RST

Пример:

Произведем программный сброс модуля Laurent-T через HTTP запрос:

<http://192.168.1.99/cmd.cgi?cmd=RST>

Команда OWSRCH

Поиск датчиков на шине 1-Wire.

http://адрес_модуля/cmd.cgi?cmd= OWSRCH

Пример:

Просканируем шину 1-Wire на предмет подключенных к ней в данный момент времени датчиков температуры.

<http://192.168.1.99/cmd.cgi?cmd=OWSRCH>

Команда OWRST

Аппаратный сброс шины 1-Wire через установленное на плате реле. После подачи команды производится физический “разрыв” общего провода (GND) шины 1-Wire на 30 секунд. По прошествии данного отрезка времени питание на шину восстанавливается автоматически.

http://адрес_модуля/cmd.cgi?cmd= OWRST

Пример:

Произведем ручной сброс шины 1-Wire:

<http://192.168.1.99/cmd.cgi?cmd=OWRST>

Командный интерфейс управления

Помимо управления модулем через встроенный Web-интерфейс, Laurent-T поддерживает набор текстовых команд управления, которыми можно обмениваться с модулем по протоколу TCP/IP. Сформированная текстовая команда отправляется по сетевому соединению по указанному IP адресу (по умолчанию 192.168.1.99) на фиксированный TCP порт (2424), процессор модуля декодирует ее, выполняет необходимую операцию и отправляет обратно ответ в текстовом формате о статусе выполненной задачи или другую необходимую информацию, специфичную для конкретной команды. Как и в случае Web-интерфейса, необходимо ввести пароль для защиты модуля от несанкционированного доступа в общедоступной сети.

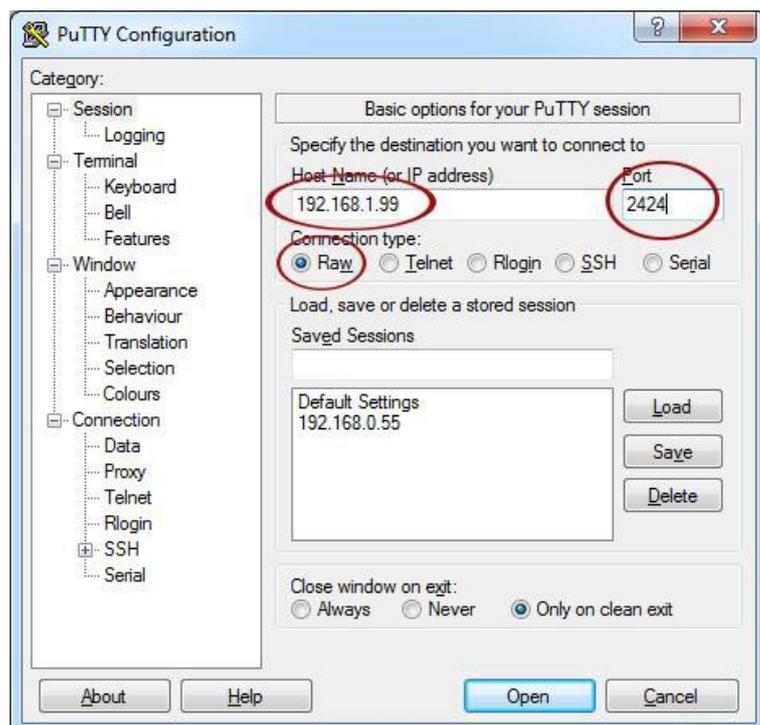
Благодаря открытому командному интерфейсу имеется возможность разработки и написания программы управления модулем по сети на любом языке программирования, поддерживающим механизм сокетов. Подробное описание команд управления доступно в отдельном документе “Ethernet модуль Laurent-T. TCP/IP команды управления”.

Применение текстовых команд позволяет в общем случае обойтись без разработки дополнительного программного обеспечения. Достаточно использовать любую терминальную программу позволяющую передавать данные через сетевое соединение, например *putty* или программу *KeTerm* от KernelChip.

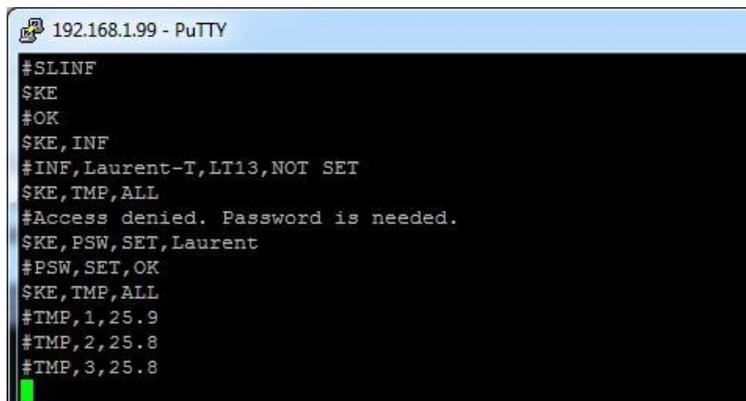
Использование программы putty

Putty – это широко распространенная и очень хорошая терминальная программа которая может быть использована для взаимодействия с модулем.

Запускаем программу, указываем тип соединения RAW, текущий IP адрес модуля и TCP порт.



Нажимаем на кнопку “Open”. Если соединение установлено, появится терминальное окно, в которое нужно набирать команды управления. Для отправки набранной команды следует нажать на клавишу Enter.



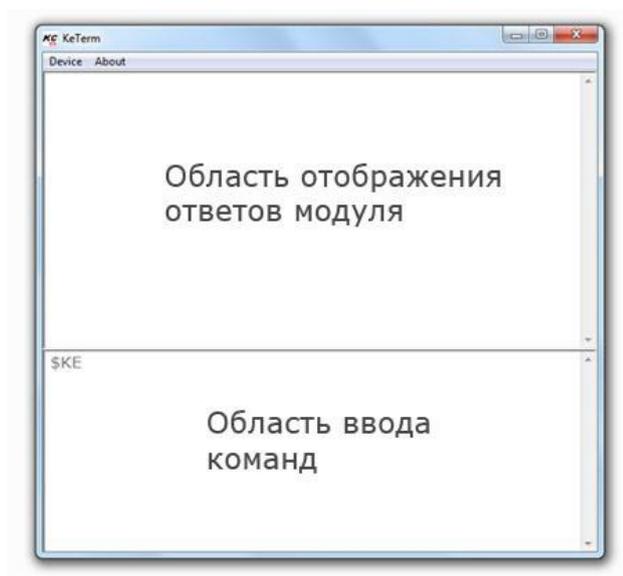
```
192.168.1.99 - PuTTY
#SLINF
$KE
#OK
$KE, INF
#INF, Laurent-T, LT13, NOT SET
$KE, TMP, ALL
#Access denied. Password is needed.
$KE, PSW, SET, Laurent
#PSW, SET, OK
$KE, TMP, ALL
#TMP, 1, 25.9
#TMP, 2, 25.8
#TMP, 3, 25.8
```

В данном примере сначала подается команда \$KE – проверка связи. В ответ на нее модуль возвращает #OK. Далее идет запрос версии прошивки и серийного номера. Попытка считать показания всех датчиков блокируется модулем, т.к. еще не указан пароль. Вводим пароль с помощью команды \$KE,PSW,SET. Пароль принят и теперь можно получить доступ к ресурсам модуля.

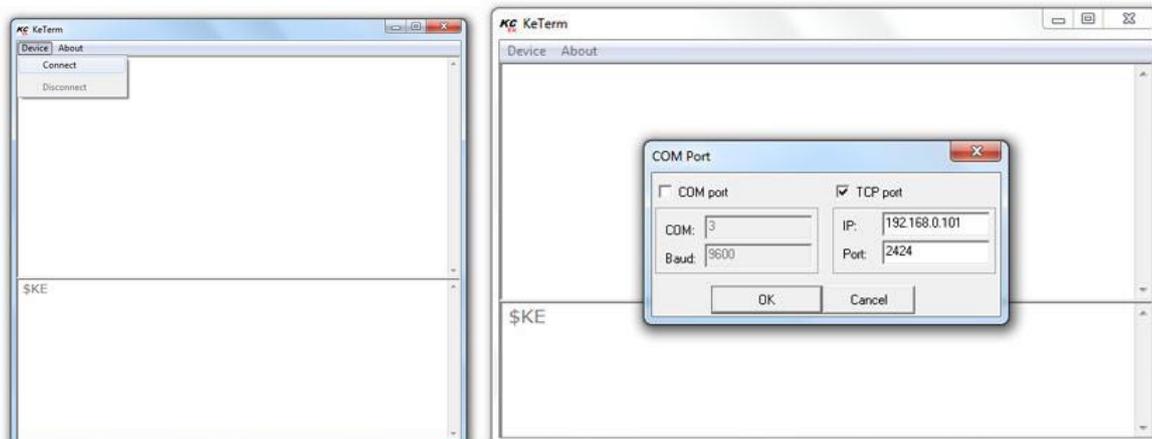
Использование программы KeTerm

KeTerm представляет собой максимально простую и интуитивно понятную в использовании терминальную программу, позволяющую взаимодействовать с COM портами и сетевыми устройствами по TCP/IP протоколу. *KeTerm* совместима как с Windows XP так и с Windows 7 / 8. Скачать программу можно на сайте www.kernelchip.ru

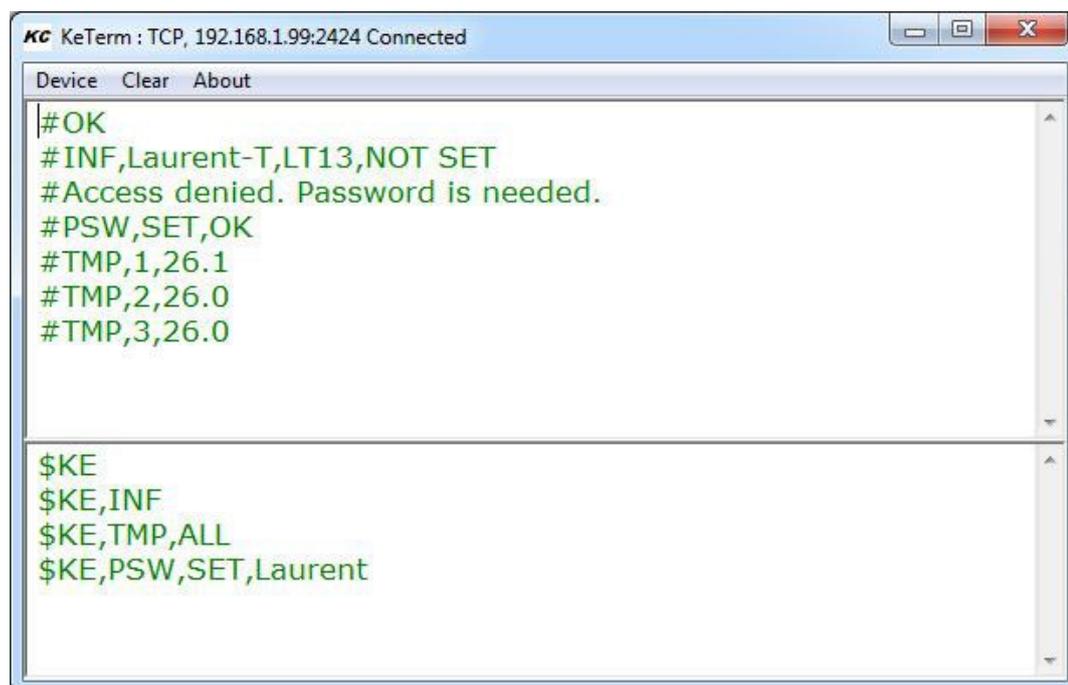
Рассмотрим пример взаимодействия с модулем Laurent-T через TCP порт 2424 с помощью программы *KeTerm*. Окно программы разделено на две области – нижняя область предназначена для ввода команд модулю, верхняя область отображает информацию (ответы, данные) получаемые от модуля.



Для соединения с модулем необходимо открыть меню программы *Device* → *Connect*. В открывшемся окне следует выбрать способ подключения к TCP порту и указать сетевые реквизиты модуля, которые по умолчанию равны 192.168.1.99 (IP адрес) и 2424 (порт).



Теперь можно отправлять команды модулю и получать ответы. Чтобы отправить набранную команду модулю, необходимо нажать клавишу Enter. Интерфейс управления модуля защищен паролем. По умолчанию, пароль доступа *Laurent* (вы имеете возможность установить свой собственный пароль с помощью команды *\$KE,PSW,NEW* или с помощью Web-интерфейса). Пока пароль не введен, командный интерфейс заблокирован (кроме команды *\$KE* и *\$KE,INF*).



Аппаратные ресурсы

Данный раздел описывает различный аппаратный функционал и особенности его работы для модуля Laurent-T.

Аппаратный сброс модуля

Для аппаратного сброса настроек, сохраненных в энергонезависимой памяти модуля, предназначен специальный джампер (перемычка). На этапе загрузки (по факту подачи питания на модуль), производится проверка состояния джампера. Если джампер не установлен – выполняется сброс сохраненных настроек в значения по умолчанию (заводские настройки). Возможность аппаратного сброса модуля может потребоваться в случае неверно указанного IP и/или MAC адреса, при которых модуль становится не доступным по сети.



Рис. Расположение джампера сброса настроек на плате MP719

Алгоритм действий для сброса аппаратных настроек с помощью джампера сброса:

- Отключить модуль от питания
- Удалить джампер
- Подать питание, дождаться запуска модуля (мигание зеленого светодиода STATUS LED на лицевой стороне платы является достаточным условием)
- Установить джампер обратно

Процесс стирания настроек сопровождается частым миганием светодиода STATUS LED в течение 2 секунд.

Датчики температуры

К модулю *Laurent-T* можно подключить одновременно до 20 датчиков температуры на основе микросхемы Dallas DS18B20. Все датчики подключаются к одной общей шине 1-Wire.

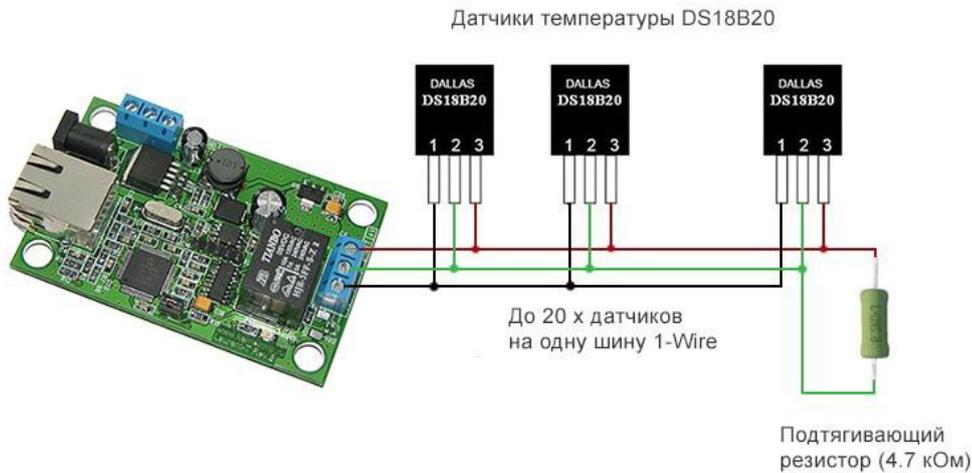


Рис. Схема подключения датчиков температуры к модулю MP719



Следует обратить внимание на обязательность условия подключения подтягивающего резистора номиналом в 4.7 кОм у самого последнего (дальнего) датчика на линии. Отсутствие данного резистора может привести к нарушениям в работе и не возможности считать показания температуры или используйте датчик для удаленного подключения MP18B20.

Реле сброса шины 1-Wire

В модуле Laurent-T предусмотрена возможность аппаратного сброса шины 1-Wire путем физического размыкания одной из линий шины (GND) на 30 секунд. Аппаратный сброс шины может быть полезен, когда в следствие воздействия помех или других аномалий подключенные датчики перестали выдавать корректные показания температуры.

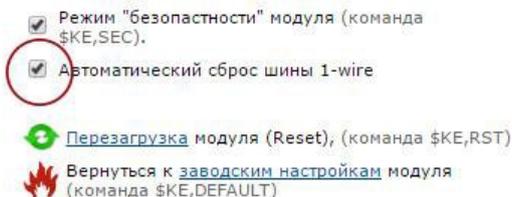
Сброс шины может быть выполнен двумя различными механизмами:

1. Вручную

Пользователь сам принимает решение об аппаратном сбросе. Его можно выполнить через Web-интерфейс, HTTP-запрос или Ke-командой через TCP порт 2424.

2. Автоматически

Если данный режим активирован, модуль самостоятельно по ряду признаков принимает решение о необходимости аппаратного сброса шины. Для активации данного режима необходимо установить соответствующую “галочку” в настройках модуля:



Правила и условия эксплуатации

Подключить модуль к сетевому порту компьютера (сети) с помощью сетевого кабеля. Соответствующим образом настроить сетевое соединение (настройки сетевой карты компьютера). Подать внешнее питание величиной 5.5 - 28 В на клемму модуля Vin (+), “минус” источника подключить к клемме GND либо использовать штекерный разъем на плате для прямого подключения сетевого источника питания с штекерной вилкой. Убедиться в работоспособности модуля с помощью Web-интерфейса, доступного по умолчанию по адресу 192.168.1.99.



Превышение величины допустимого питающего напряжения как равно и неверная полярность может привести к необратимому выходу модуля из строя.



В исходном состоянии модуль потребляет ток порядка 80 мА при напряжении питания 12 В при отключенных нагрузках. Существенное превышение тока потребления в исходном состоянии свидетельствует о возможной неисправности модуля.

Рекомендуемые условия эксплуатации:

- интервал температур от -30°C до 70°C
- относительная влажность воздуха до 80%



Если модуль транспортировался или эксплуатировался при температуре ниже 3°C а затем был перенесен в помещение с нормальной (комнатной) температурой, перед его включением рекомендуется выдержка в новых климатических условиях не менее 1 часа во избежание потенциального замыкания от конденсирующейся влаги.